

Metode uji standar unjuk kerja ketahanan gemuk lumas bantalan roda otomotif

Standard Test Method for Life Performance of Automotive Wheel Bearing Grease

(ASTM D3527-07¹, IDT)



© ASTM – All rights reserved

© BSN 2016 untuk kepentingan adopsi standar © ASTM menjadi SNI – Semua hak dilindungi

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

*"This Standard is identical to **ASTM D3527–07¹**, **Standard Test Method for Life Performance of Automotive Wheel Bearing Grease**
 , Copyright ASTM International, 100 Barr Harbour Drive, West Conshohocken PA 19428 USA.
 Reprinted by permission of ASTM International."*

*ASTM International has authorized the distribution of this translation of **SNI 8253:2016**,
 but recognizes that the translation has gone through a limited review process. ASTM
 neither represents nor warrants that the translation is technically or linguistically accurate.
 Only the English edition as published and copyrighted by ASTM shall be considered the
 official version. Reproduction of this translation, without ASTM's written permission is
 strictly forbidden under U.S. and international copyright laws.*

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata.....	ii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	2
4 Ringkasan metode uji	3
5 Arti dan kegunaan.....	3
6 Peralatan.....	4
7 Bantalan uji	5
8 Pereaksi dan bahan	5
9 Persiapan bantalan	6
10 Prosedur	6
11 Pembersihan komponen	11
12 Pelaporan.....	11
13 Presisi dan bias.....	12
14 Kata kunci	13
Lampiran (informatif) X1. Kesetaraan metrik	14
Lampiran (informatif) X2. Pengujian masa pakai bantalan roda (jam)	15

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 8253:2016, *Metode uji standar unjuk kerja ketahanan gemuk lumas bantalan roda otomotif* merupakan SNI baru. SNI ini merupakan adopsi identik dari ASTM D3527 – 07^{e1}, *Standard Test Method for Life Performance of Automotive Wheel Bearing Grease*, dengan metode terjemahan.

SNI ini disusun untuk memudahkan pengguna dalam memahami metode uji sehingga dapat menerapkannya dengan baik dan benar.

Untuk tujuan ini telah dilakukan perubahan editorial yaitu tanda titik telah diganti dengan tanda koma dan sebaliknya untuk penulisan bilangan.

SNI ini disusun sesuai dengan ketentuan yang diberikan dalam:

- a) Pedoman Standardisasi Nasional PSN 03.1:2007, Adopsi Standar Internasional dan Publikasi Internasional lainnya, Bagian 1: Adopsi Standar Internasional menjadi SNI (ISO/IEC Guide 21-1:2005, *Regional or national adoption of International Standards and other International Deliverables – Part 1: Adoption of International Standards, MOD*),
- b) Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 08:2007, Penulisan SNI,
- c) Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 10:2012, Adopsi Standar American Society for Testing and Material menjadi Standar Nasional Indonesia.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 75-02 Produk Minyak Bumi, Gas Bumi dan Pelumas dan telah dibahas dalam rapat konsensus lingkup Komite Teknis di Jakarta pada tanggal 2-3 Desember 2014 yang dihadiri oleh wakil dari produsen, konsumen, tenaga ahli, asosiasi dan peneliti serta instansi teknis terkait lainnya.

Apabila pengguna menemukan keraguan dalam standar ini maka disarankan untuk melihat standar aslinya yaitu ASTM D3527-07^{e1} dan/atau dokumen terkait lain yang menyertainya.



Metode uji standar unjuk kerja ketahanan gemuk lumas bantalan roda otomotif¹

Standard test method for life performance of automotive wheel bearing grease¹

1 Ruang lingkup

1.1 Metoda uji ini mencakup suatu prosedur laboratorium untuk mengevaluasi unjuk kerja ketahanan gemuk bantalan roda pada temperatur tinggi jika diuji pada kondisi yang telah ditentukan.

CATATAN 1 Perubahan metoda uji ini pada revisi 1985 menghasilkan hasil test yang lebih akurat lagi. Hasilnya tidak dapat diperbandingkan dengan data dari prosedur sebelumnya.

1.2 Nilai dalam satuan SI dinyatakan sebagai standar; Tidak ada satuan - satuan pengukuran lainnya yang dimasukkan ke dalam standar ini.

1.2.1 *Pengecualian*—Dimensi peralatan dalam inci dianggap sebagai standar.

1.3 *Standar ini tidak mencakup semua hal mengenai keselamatan yang terkait dengan penggunaannya. Menjadi tanggung jawab pengguna standar ini untuk mengadakan latihan keselamatan dan kesehatan yang tepat dan memastikan penerapan batas-batas peraturan sebelum digunakan. Untuk ketentuan bahaya khusus, lihat Subpasal 8.1 – 8.4.*

2 Acuan normatif

2.1 Standar AFBMA:

AFBMA Standard 19, 1974 (ANSI B. 3.19-1975)²

¹ Metode uji ini di bawah kewenangan ASTM Committee D02 on Petroleum Products and Lubricants dan di bawah tanggung jawab langsung dari Subcommittee D02.G0.05 on Functional Tests – Temperature.

Edisi terakhir disetujui 15 Juli 2007, diterbitkan Agustus 2007. Terbitan awal disetujui pada tahun 1976. Edisi terakhir sebelumnya disetujui pada tahun 2002 sebagai D 3527 - 02.

² Tersedia di American National Standards Institute (ANSI), 25 W. 43rd St., 4th Floor, New York, NY 10036.

1 Scope

1.1 This test method covers a laboratory procedure for evaluating the high-temperature life performance of wheel bearing greases when tested under prescribed conditions.

NOTE 1 Changes to this test method in the 1985 revision increased test severity. Results will not be comparable with data from earlier procedures.

1.2 The values stated in SI units are to be regarded as standard. No other units of measurement are included in this standard.

1.2.1 *Exception*—Apparatus dimensions in inches are to be regarded as the standard.

1.3 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use. For specific hazard statements, see 8.1-8.4.*

2 Referenced documents

2.1 AFBMA Standard:

AFBMA Standard 19, 1974 (ANSI B. 3.19-1975)²

¹ This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee D02 on Petroleum Products and Lubricants and is the direct responsibility of Subcommittee D02.G0.05 on Functional Tests - Temperature.

Current edition approved July 15, 2007. Published August 2007. Originally approved in 1976. Last previous edition approved in 2002 as D 3527-02.

² Available from American National Standards Institute (ANSI), 25 W. 43rd St., 4th Floor, New York, NY 10036.

3 Istilah dan definisi

3.1 Definisi :

3.1.1

pelumas

setiap bahan yang berada diantara dua permukaan, yang akan mengurangi gesekan .

3.1.2

gemuk lumas

suatu produk semi padat sampai padat, yang dihasilkan oleh dispersi bahan pengental dalam pelumas cair.

3.1.2.1 Diskusi – Dispersi dari bahan pengental membentuk suatu sistem dua fasa dan mengikat pelumas cair melalui tegangan permukaan dan gaya fisika lainnya. Bahan lain biasanya ditambahkan untuk menghasilkan sifat-sifat khusus.

3.1.3

bahan pengental – dalam gemuk lumas suatu bahan yang terdiri dari partikel-partikel halus yang didispersikan ke dalam pelumas cair untuk membentuk struktur produk.

3.1.3.1 Diskusi – Bahan pengental yang padat dapat berupa serat (seperti beberapa jenis sabun yang mengandung senyawa logam) atau kepingan atau gumpalan (seperti beberapa pengental non-sabun tertentu), yang tidak dapat larut atau hanya sedikit larut dalam pelumas cair. Persyaratan umum adalah bahwa partikelnya sangat halus, tersebar merata, mampu membentuk struktur seperti *jelly* yang relatif stabil dengan pelumas cair.

3.2 Definisi istilah spesifik pada standar ini:

3.2.1

gemuk bantalan roda otomotif

suatu gemuk lumas yang khusus diformulasi untuk melumasi bantalan roda otomotif pada temperatur gemuk dan kecepatan putar bantalan yang cukup tinggi.

3.2.2

umur gemuk – dari gemuk bantalan lama waktu operasi pada kondisi beban,

3 Terminology

3.1 Definitions:

3.1.1

lubricant

any material interposed between two surfaces that reduces the friction or wear between them.

3.1.2

lubricating grease

a semi-fluid to solid product of a dispersion of a thickener in a liquid lubricant.

3.1.2.1 Discussion—The dispersion of the thickener forms a two-phase system and immobilizes the liquid lubricant by surface tension and other physical forces. Other ingredients are commonly included to impart special properties.

3.1.3

thickener, *n*—in lubricating grease a substance composed of finely-divided particles dispersed in a liquid lubricant to form the product's structure.

3.1.3.1 Discussion—The solid thickener can be fibers (such as various metallic soaps) or plates or spheres (such as certain non-soap thickeners) which are insoluble or, at the most, only very slightly soluble in the liquid lubricant. The general requirements are that the solid particles be extremely small, uniformly dispersed, and capable of forming a relatively stable, gel-like structure with the liquid lubricant.

3.2 Definitions of terms specific to this standard:

3.2.1

automotive wheel bearing grease

a lubricating grease specifically formulated to lubricate automotive wheel bearings at relatively high grease temperatures and bearing speeds.

3.2.2

grease life, *n*—of wheel bearing grease amount of time operated under prescribed

kecepatan dan temperatur yang telah ditentukan, sampai batasan torsi terlampaui.

conditions of load, speed, and temperature until preset torque limit is exceeded.

3.2.2.1 Diskusi – Waktu berhenti, adalah bagian dari tahapan 20 jam pengujian dan 4 jam istirahat, tidak dicatat dan tidak termasuk pada umur gemuk.

3.2.2.1 Discussion—The off-time, which is part of the 20h and 4h off-cycle, is not recorded and is not included as part of grease life.

4 Ringkasan metode uji

4 Summary of test method

4.1 Gemuk uji disebarkan di dalam bantalan yang sudah dimodifikasi, rangkaian *hub-spindle-bearing* roda depan mobil. Selama bantalan diberi beban tekanan sampai 111 N, *hub* diputar pada 1 000 rpm dan temperatur *spindle* dijaga pada 160 °C selama pengoperasian 20 jam, dan 4 jam istirahat. Pengujian dihentikan jika kerusakan gemuk lumas menyebabkan torsi motor penggerak melampaui nilai *cut-off* yang telah diperhitungkan. Umur gemuk lumas dilaporkan sebagai akumulasi jumlah waktu pengujian.

4.1 The test grease is distributed in the bearings of a modified, automobile front wheel hub-spindle-bearings assembly. While the bearings are thrust-loaded to 111 N, the hub is rotated at 1 000 rpm and the spindle temperature maintained at 160 °C for 20 h, 4 h off operating cycle. The test is terminated when grease deterioration causes the drive motor torque to exceed a calculated motor cut off value. Grease life is expressed as the accumulated on-cycle hours.

5 Arti dan kegunaan

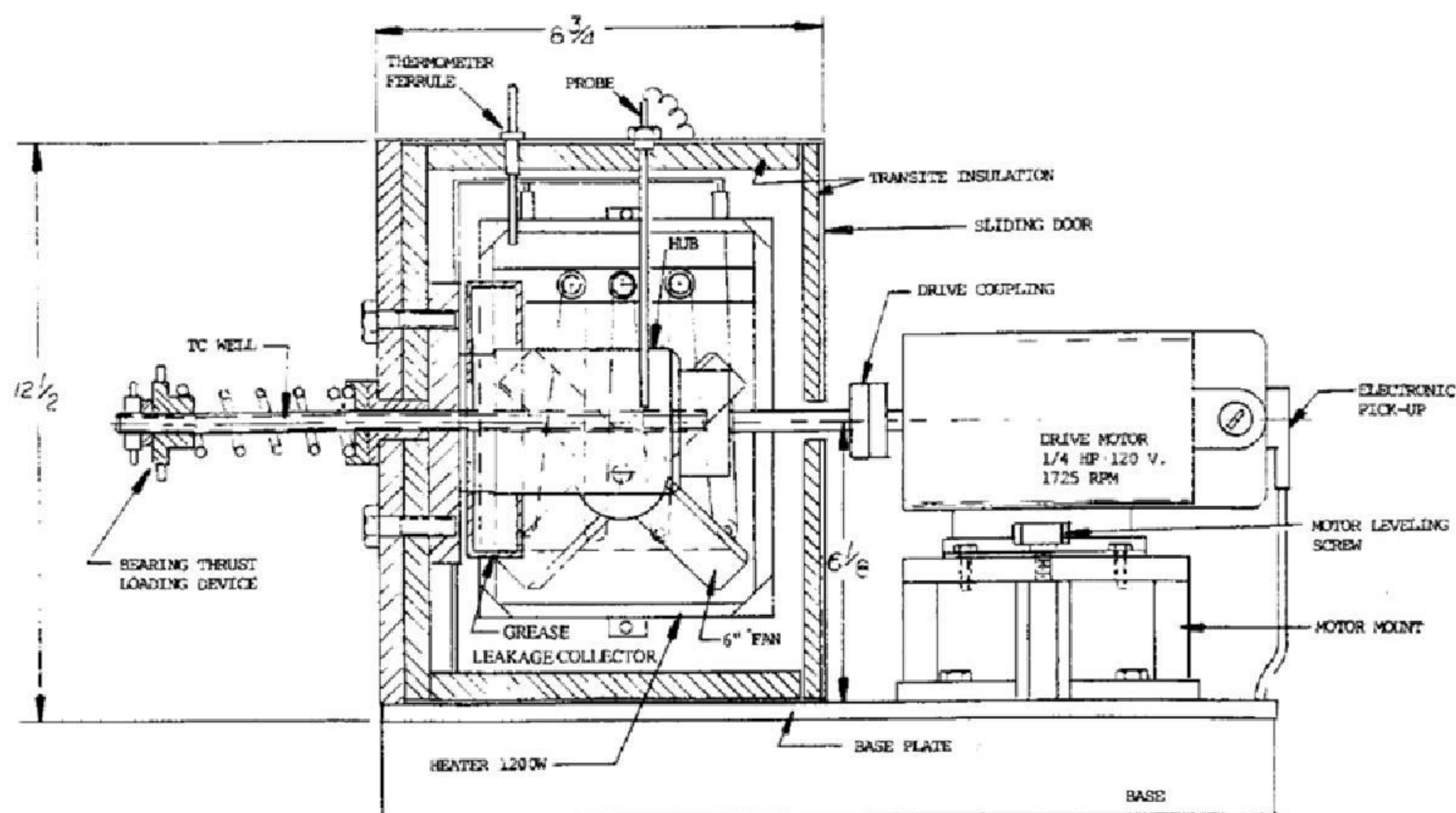
5 Significance and use

5.1 Metode uji ini membedakan antara gemuk lumas bantalan roda yang mempunyai karakteristik temperatur tinggi yang sangat berlainan. Ini adalah tidak sama dengan pengujian umur kerja jangka panjang, juga tidak dimaksudkan untuk membedakan antara produk-produk yang karakteristik unjuk kerja pada temperatur tinggi hampir sama.

5.1 This test method differentiates among wheel bearing greases having distinctly different high-temperature characteristics. It is not the equivalent of long-time service tests, nor is it intended to distinguish between the products having similar high-temperature performance properties.

5.2 Metode uji ini telah terbukti berguna untuk menyeleksi gemuk lumas mengacu pada unjuk kerja pemakaian pada bantalan roda kendaraan.

5.2 This test method has proven to be helpful in screening greases with respect to life performance for automotive wheel bearing applications.



CATATAN Pada saat memodifikasi unit lama agar hati-hati karena mungkin masih mengandung insulasi asbes yang menimbulkan bahaya bila terhirup.

NOTE Caution should be taken when modifying older units since some may still contain asbestos insulation leading to a possible inhalation hazard.

Gambar 1 - Wheel bearing lubricant tester (tampak samping)
FIG. 1 - Wheel bearing lubricant tester (elevation view)

6 Peralatan

6.1 Rangkaian alat uji³ (lihat Gambar 1 dan 2).

6.1.1 Rangkaian *wheel hub-spindle-bearing* yang dibuat khusus (Gambar 3)

6.1.2 Oven, pemanas listrik 1 800 watt, dikontrol dengan termostat untuk menjaga temperatur *spindle* pada $(160 \pm 1,5) ^\circ\text{C}$.

6.1.3 Motor penggerak spindle, $\frac{1}{4}$ hp, 120 volt dc, dengan pengontrol kecepatan *hub* 1725 rpm; torsi motor ditunjukkan oleh sebuah meter yang dilengkapi dengan *cut-off* otomatis yang dapat diatur.

³ Pemasok tunggal rangkaian alat uji yang saat ini dikenal oleh komite adalah Koehler Instrument Co. Inc., 1595 Sycamore Ave., Bohemia, Long Island, NY 11716. Jika anda mengetahui ada pemasok lain sebagai alternatif, silahkan menginformasikan kepada ASTM International Headquarters. Komentar anda akan diterima dan diperhatikan dengan baik pada pertemuan komite teknis yang terkait¹, dimana anda boleh hadir.

6 Apparatus

6.1 *Test assembly*³ (see Fig. 1 and Fig. 2).

6.1.1 Custom-made wheel hub-spindle-bearing assembly (Fig. 3).

6.1.2 Oven, electrically heated by 1 800 watt heater, thermostatically controlled to maintain spindle temperature at $(160 \pm 1,5) ^\circ\text{C}$.

6.1.3 Spindle drive motor, $\frac{1}{4}$ hp, 120 volts dc with 1725 rpm speed control the hub; motor torque is indicated by a meter equipped with an adjustable, automatic cut-off.

³ The sole source of supply of the test assembly known to the committee at this time is Koehler Instrument Co., Inc., 1595 Sycamore Ave., Bohemia, Long Island, NY 11716. If you are aware of alternative suppliers, please provide this information to ASTM International Headquarters. Your comments will receive careful consideration at a meeting of the responsible technical committee,¹ which you may attend.

6.1.4 Motor penggerak kipas, 1/30 hp, 120 v dc, 1 550 rpm.

6.1.4 Fan drive motor, 1/30 hp, 120 v dc, 1 550 rpm.

6.2 Kecepatan putar motor, temperatur oven, tahapan waktu dan torsi dikontrol atau dimonitor, atau keduanya, oleh peralatan tambahan.

6.2 Motor speed, oven temperature, spindle temperature, time cycles and torque are controlled or monitored, or both, by accessory equipment.

6.3 Timbangan dengan kapasitas minimum 100 g dan ketelitian minimum 0,1 g.

6.3 Balance having a minimum capacity of 100 g and minimum sensitivity of 0,1 g.

7 Bantalan uji

7 Test bearings

7.1 Gunakan LM67048-LM67010 dan LM11949-LM11910 (AFBMA Standar 19) untuk masing-masing bantalan dalam dan luar⁴.

7.1 Use LM67048-LM67010 and LM11949-LM11910 (AFBMA Standard 19) inboard and outboard bearings⁴ respectively.

8 Pereaksi dan bahan

8 Reagents and materials

8.1 n-Heptana— *grade* pereaksi dengan kemurnian minimum (**Perhatian:** mudah menyala, berbahaya bila dihirup).

8.1 n-Heptane—reagent grade minimum purity (**Warning**—Flammable. Harmful if inhaled.)

8.2 Isopropyl alkohol 99 % — *grade* pereaksi dengan kemurnian minimum (**Perhatian:** mudah menyala)

8.2 Isopropyl alcohol —reagent grade minimum purity (**Warning**—Flammable.)

8.3 Penmul L460 (Sebelumnya disebut Penetone ECS)⁵ (**Perhatian**—mudah terbakar, Uap berbahaya)

8.3 Penmul L460 (previously call Penetone ECS)⁵ (**Warning**—Combustible. Vapors can be harmful).

8.4 Mineral spirits — kelas pereaksi (**Perhatian**—mudah terbakar. Uap berbahaya)

8.4 Mineral spirits—reagent grade (**Warning**—Combustible. Vapors may be harmful.)

8.5 Minyak lumas mesin SAE 10W.

8.5 SAE 10W engine oil.

8.6 Wol baja grade 00.

8.6 00 Grade steel wool.

⁴ Timken atau Bantalan Bower cocok digunakan.

⁴ Timken or Bower bearings are suitable.

⁵ Pemasok tunggal Penetone yang saat ini dikenal oleh komite adalah Penetone Corp., 74 Hudson Ave., Tenafly, NJ 07670. Jika anda mengetahui ada pemasok lain sebagai alternatif, silahkan menginformasikan kepada ASTM International Headquarters. Komentar anda akan diterima dan diperhatikan dengan baik pada pertemuan komite teknis¹ yang terkait, dimana anda boleh hadir.

⁵ The sole source of supply of Penetone known to the committee at this time is Penetone Corp., 74 Hudson Ave., Tenafly, NJ 07670. If you are aware of alternative suppliers, please provide this information to ASTM International Headquarters. Your comments will receive careful consideration at a meeting of the responsible technical committee¹, which you may attend.

9 Persiapan bantalan

9.1 Buka bantalan baru (mangkuk dan *cone*) dari bungkusnya dengan hati-hati dan taruh dalam wadah bersih yang sesuai. Cuci dengan *n*-Heptana untuk menghilangkan semua pencegah karat.

9.2 Ulangi pencucian dengan *n*-Heptane dua kali untuk memastikan bahwa semua pencegah karat telah hilang. Pakai piala bersih setiap kali mencuci.

9.3 Keluarkan *n*-Heptane dari bantalan dan taruh pada kain atau handuk yang bebas bulu dan bersih, biarkan mengering di udara.

CATATAN 2 Pembersihan dapat dilakukan dengan pembersih sonic.

10 Prosedur

10.1 Sebelum pengujian, periksa kelancaran gerakan dari poros penekan dalam *spindle* (Gambar 3). Jika terdapat hambatan, buka dan bersihkan poros dan lubang *spindle*.

10.2 Pasang cawan baru dalam *hub* yang bersih seperti ditunjukkan pada Gambar 1 dan 2.

10.3 Timbang *cone* bantalan dalam dan luar dengan ketelitian 0,1 g. Isi *cone* dengan gemuk lumas uji memakai mangkuk khusus dan alat pengisi gemuk seperti pada Gambar 4 dan 5. Hati-hati jangan sampai *roller* bergerak atau komponen bantalan selama membuka *cone* dari cawan dan pada saat pembersihan dan pengerjaan berikutnya. Buang gemuk yang berlebihan dari permukaan depan *cone* (dekat *roller* bagian depan) dengan memakai spatula kecil. Bersihkan semua gemuk dari lubang *cone*, bagian belakang *cone*, permukaan luar rumahan, dan permukaan *roller* yang terlihat, dengan kain atau handuk bebas bulu, dan timbang kembali. Sesuaikan berat gemuk di *cone* bagian dalam pada $(3,0 \pm 0,1)$ g dan *cone* bantalan luar pada $(2,0 \pm 0,1)$ g dengan mengurangi atau menambah gemuk pada celah antara rumahan dan permukaan

9 Preparation of bearings

9.1 Carefully remove new bearings (cups and cones) from their packages and place in a suitable clean container. Wash with *n*-Heptane to remove all rust preventative.

9.2 Repeat washing with *n*-Heptane two additional times to be certain all rust preventative has been removed. Use a clean beaker each time.

9.3 Drain *n*-Heptane from the bearings and set them on a clean, lint-free cloth or towel to air dry.

NOTE 2 Cleaning may be facilitated by the use of a sonic cleaner.

10 Procedure

10.1 Prior to each test, check the freedom of movement of the thrust loading shaft (Fig. 3) in the spindle. If binding is noted, remove and clean both shaft and spindle bore.

10.2 Install the new cups in the cleaned hub in the location shown in Figs. 1 and 2.

10.3 Weigh an inboard and outboard bearing cone to the nearest 0,1 g. Fill the cones with test grease using an extra set of cups and the grease packer shown in Figs. 4 and 5. Use care to avoid moving the rollers or bearing components while removing the cones from the cups and in all subsequent wiping and handling steps. Strike off excess grease flush with the front face of the cone (near small end of rollers) using a small spatula. Wipe all grease from cone bore, cone back face, exterior cage surfaces, and exposed roller surfaces with a clean, lint-free cloth or towel and reweigh. Adjust the grease weight in the inboard cone to $(3,0 \pm 0,1)$ g and in the outboard cone to $(2,0 \pm 0,1)$ g by wiping or adding grease to the groove between the cage and the cone back face. Apply a thin film of grease on the cups.

belakang *cone*. Beri lapisan tipis gemuk pada mangkuknya.

10.4 Pasang penampung kebocoran, *cone* bantalan dalam, *hub*, dan *cone* bantalan luar pada *spindle* (Gambar 2). Kunci komponen pada tempatnya dengan penutup ujung dan baut. Pasang penyambung *spindle*.

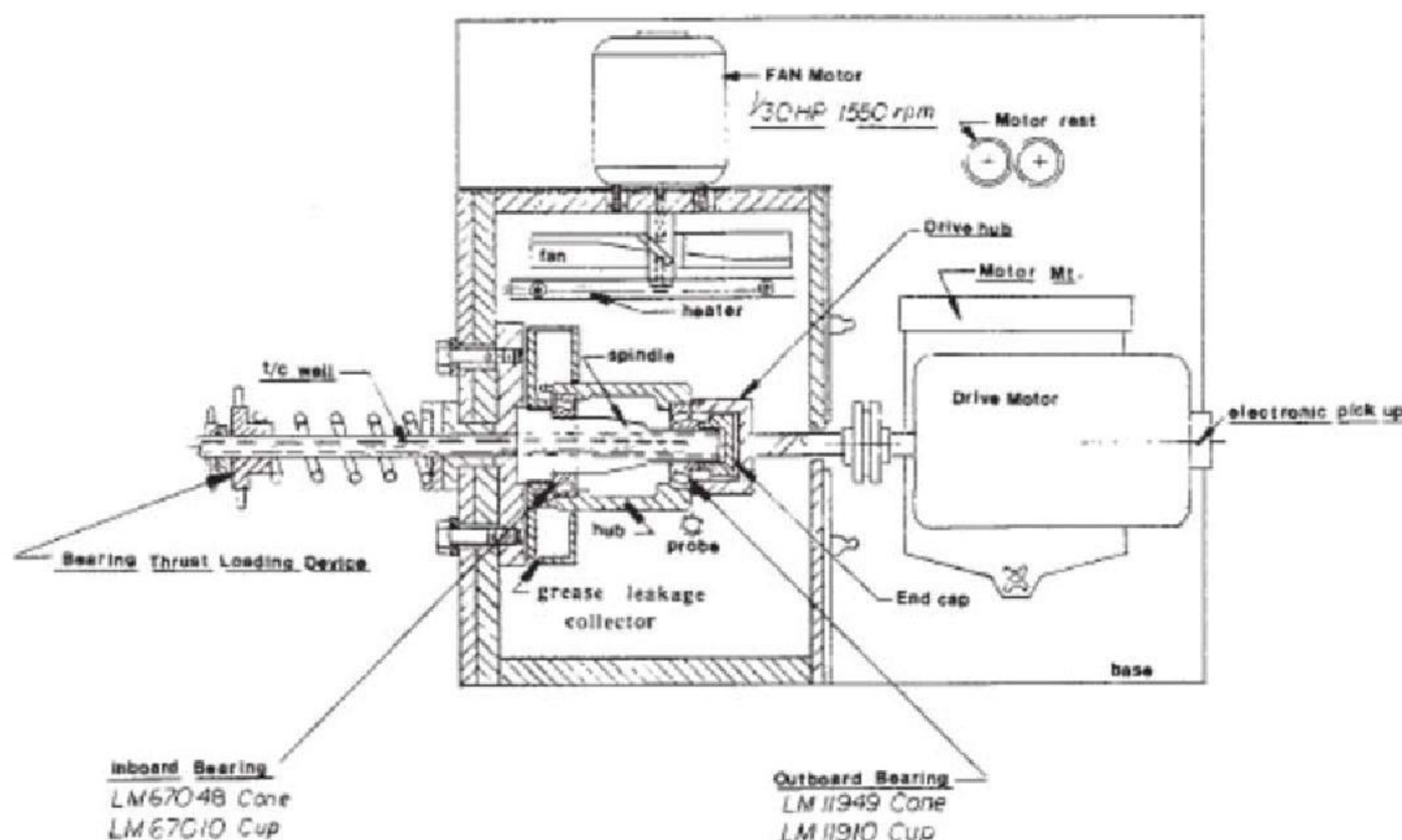
10.5 Mengacu pada Gambar 3, atur beban tekan sebagai berikut: kencangkan mur penekan G sampai pegas F duduk pada plat belakang E, tetapi jangan sampai tertekan. Putar mur pengunci H sampai ke mur penekan G. Tanpa menggerakkan H, tekan F dengan mengencangkan G sampai pengukur penekan J terpasang antara H dan G. Tahan J pada posisi dan mundurkan sampai J terjepit kuat antara H dan G.

CATATAN 3 Pengukur tekanan J telah dibentuk sedemikian sehingga penyisipan dan pengaturan G yang menekan pegas F sehingga memberikan beban axial sebesar 111 N (25 lbf) pada bantalan roda.

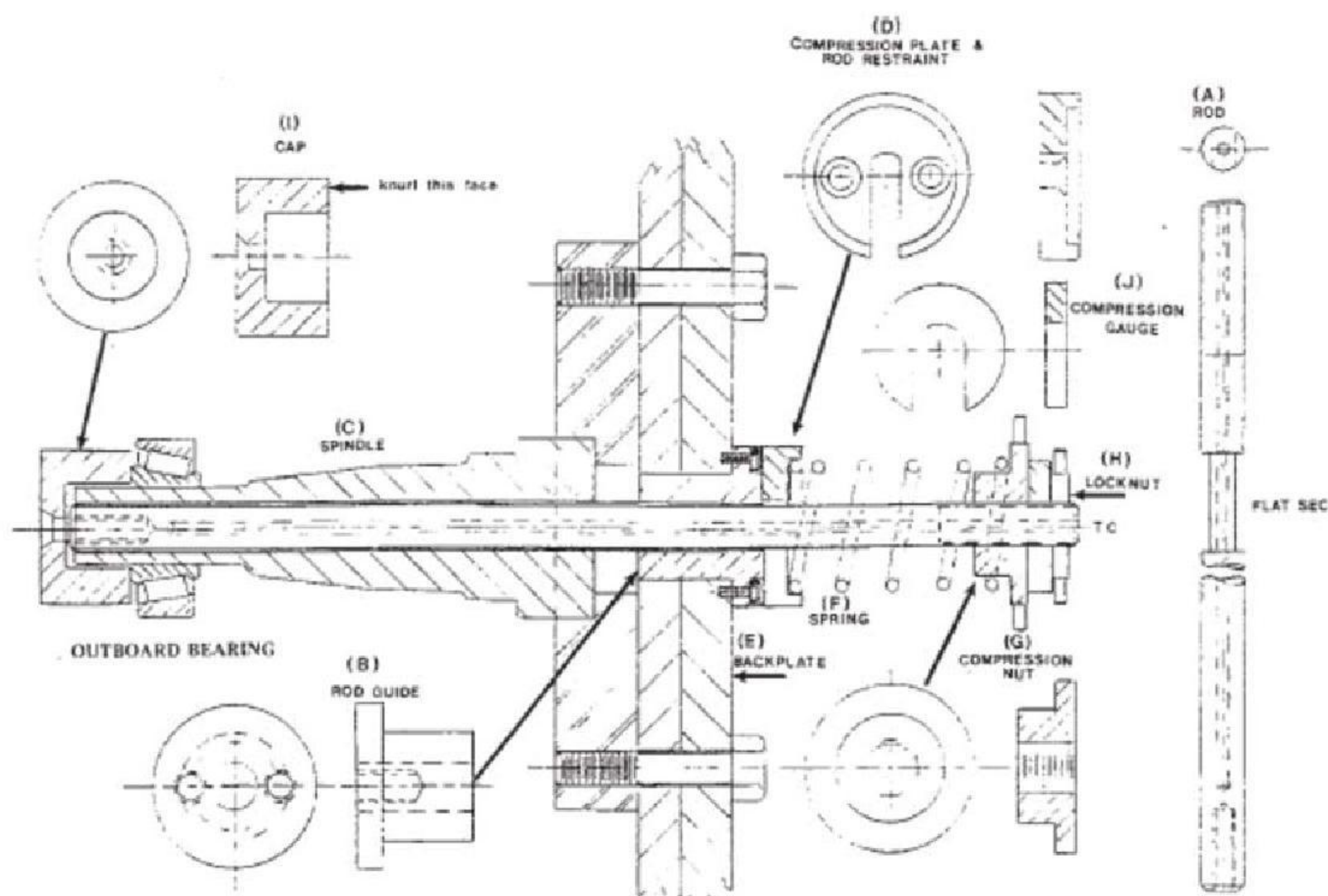
10.4 Install the leakage collector, inboard cone, hub, and outboard cone on the spindle (Fig. 2). Lock the components in place with the end cap and screw. Install the spindle connector.

10.5 Referring to Fig. 3, adjust the thrust load as follows: tighten the compression nut G until the spring F is seated against the back plate E, *but not compressed*. Bring the lock nut H up to the compression nut G. Without moving H, compress F by tightening G until the compression gage J will fit between H and G. Hold J in position and back off G until J is held firmly between H and G.

NOTE 3 Compression gage J has been machined such that insertion and adjustment of G causes spring F to compress and apply a 111-N (25-lbf) axial load on the wheel bearings.



Gambar 2 - Wheel bearing lubricant tester (tampak atas)
FIG. 2 - Wheel bearing lubricant tester (top view)



Gambar 3 - Komponen *spindle* dan *thrust rod*
FIG. 3 - Spindle and thrust rod components

10.6 Sisipkan *thermocouple* ke dalam poros *spindle* dan tempatkan sambungan pada bagian tengah dari posisi bantalan luar. Tutup kabinetnya dan tempatkan motor pada lokasi pengoperasian. (**Perhatian**— Jangan hubungkan penggerak pada tahap ini. Hidupkan motor dan atur kecepatan sampai $(1\,000 \pm 50)$ rpm. Pada tahap ini amati dan catat kuat arus motor tanpa beban *N*).

10.6 Insert the thermocouple in the spindle thrust rod and position the junction at the center of the outboard bearing position. Close the cabinet and position the motor to operating location. (**Warning**—Do not engage the drive at this point. Start the motor and adjust the speed to $(1\,000 \pm 50)$ rpm. At this point observe and record the unloaded motor current *N*.)

10.7 Matikan motor, hubungkan kopling penggerak dan kunci pada posisi itu. Atur pencatat waktu untuk memulai siklus 20 jam. Hidupkan kembali motor dan atur kecepatan $(1\,000 \pm 50)$ rpm. Hidupkan pemanas dan atur temperatur oven untuk menjaga temperatur *spindle* pada $(160 \pm 1,5) ^\circ\text{C}$ ($(320 \pm 2,7) ^\circ\text{F}$). Jika temperatur *spindle* telah stabil pada temperatur uji, jangan merubah temperatur oven selama pengujian.

10.7 Turn off the motor, engage the drive coupling and lock in position. Set the timer to begin a 20-h cycle. Restart the motor and again adjust the speed to $(1\,000 \pm 50)$ rpm. Turn on the heaters and adjust the oven temperature to maintain the spindle temperature at $(160 \pm 1,5) ^\circ\text{C}$ ($(320 \pm 2,7) ^\circ\text{F}$). When the spindle temperature has stabilized at the test temperature, make no further adjustment of the oven temperature for the duration of the test.

10.8 Torsi kerja yang stabil akan tercapai pada dua jam pertama pengoperasian seperti dapat dilihat pada penunjuk meter yang stabil. Catat nilai ini sebagai nilai kuat arus kondisi stabil *T*. Tentukan nilai *cut off* motor sebagai berikut:

10.8 A steady-state running torque will develop in the first 2 h of operation as indicated by a stabilized value on the meter. Record this value as steady-state current *T*. Determine the motor cutoff value as follows:

$$C = 8 (T - N) + N \quad (1)$$

$$C = 8 (T - N) + N \quad (1)$$

Keterangan :

C = Nilai *cut off motor*, ampere
 T = kuat arus kondisi stabil, ampere, dan
 N = Kuat arus motor tanpa beban, ampere.

Where:

C = motor cut-off value, amps,
 T = steady-state current, amps, and
 N = unloaded motor current, amps.

Atur *cut off* torsi otomatis motor pada nilai C .

Set the automatic torque cutoff of motor to value of C .

10.9 Biarkan peralatan beroperasi pada kondisi yang ditentukan oleh beban, kecepatan, dan temperatur sampai batasan torsi terlampaui, dimana pada titik ini pengujian akan berhenti secara otomatis. Catat waktu yang diperlukan sampai dengan peralatan mati.

10.9 Permit the apparatus to operate under the prescribed conditions of load, speed, and temperature until the preset torque limit is exceeded at which point the test will be terminated automatically. Record the time the unit shuts down.

CATATAN 4 Motor dilindungi oleh penundaan selama 30 detik.

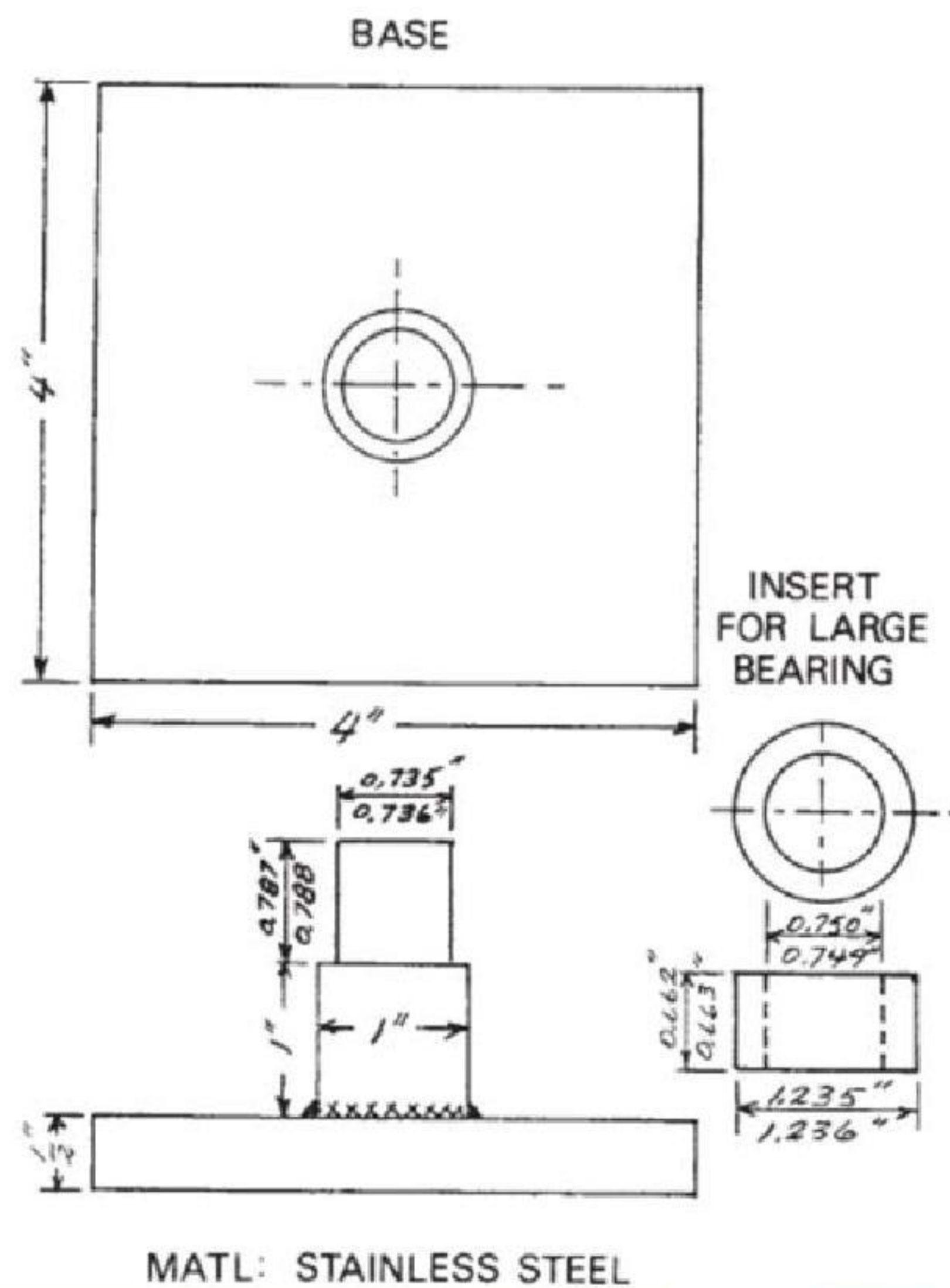
NOTE 4 The motor is protected by a 30 s time delay.

CATATAN 5 Penundaan selama 30 detik yang dijelaskan dalam Catatan 4 telah ditafsirkan oleh beberapa pengguna sebagai suatu persyaratan metode pengujian, ketika itu awalnya ditujukan hanya untuk tujuan informasi tentang perlindungan terhadap motor listrik dari kontak yang terlalu lama dengan arus listrik yang tinggi (torsi). Hasil evaluasi yang dilakukan oleh Gugus Tugas D02.G0.05 menunjukkan bahwa ketelitian pengujian dapat ditingkatkan dengan menambah waktu penundaan selama 90 detik tanpa berdampak terhadap pengujian secara signifikan atau mengurangi resiko motor terbakar. Namun, pengaruh perubahan waktu tunda ini belum dievaluasi sesuai dengan persyaratan ASTM untuk pengembangan ketelitian pengujian. Selain itu, Gugus Tugas menemukan bahwa siklus alami dari torsi yang bekerja menunjukkan nilai pemutusan torsi (dan berat tidaknya kondisi uji) bergantung pada waktu sampling yang digunakan untuk menetapkan parameter ini dan lebih baik mengambil nilai rata-rata dari beberapa hasil pembacaan.

NOTE 5 The 30-s delay described in Note 4 has been interpreted by some users as a set requirement of the test method, when it was originally intended only for information purposes about the protection of the electric motor from prolonged exposure to high current (torque) levels. Work conducted by the D02.G0.05 Task Force indicates that test precision may be improved by increasing this delay time to 90 s without significantly affecting test severity or increasing the risk of motor burn-out. However, the effect of this change has not been evaluated according to ASTM requirements for development of test precision. Additionally, the Task Force found that the cyclic nature of running torque means that the cut-off torque value (and test severity) may be dependent on the sampling time used to establish this parameter and taking the average value of several readings may be useful.

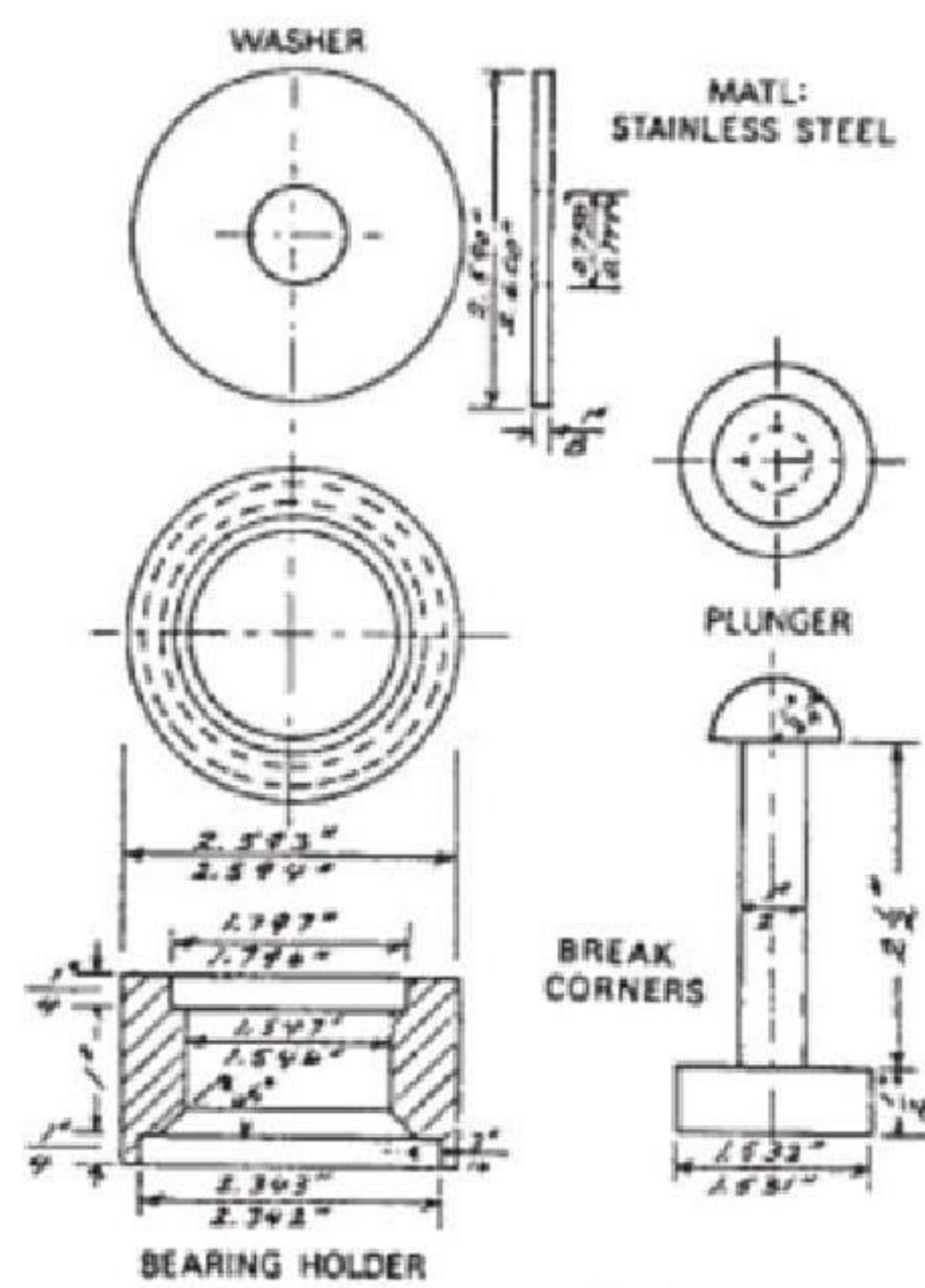
10.10 Biarkan alat uji sampai temperatur dingin dan lepaskan rangkaian. Jika alat uji dilepas ketika masih panas, gunakan sarung tangan pelindung.

10.10 Allow the tester to cool to a safe handling temperature and disassemble. If the tester is disassembled hot, use insulated gloves.



MATL: STAINLESS STEEL

Gambar 4 - *Packer* bantalan
FIG. 4 - Bearing packer



Gambar 5 - *Packer* bantalan
FIG. 5 - Bearing packer

11 Pembersihan komponen

11.1 Dengan memakai spatula, buang sebanyak mungkin gemuk lumas dari penampung gemuk lumas, penutup ujung, dan penyambung *spindle*.

11.2 Letakkan komponen uji dalam wadah bersih yang sesuai (lebih baik stainless steel) dan lindungi dengan Penetone ECS (**Perhatian**—Lihat Subpasal 8.3). Pasang penutup longgar yang sesuai dan panaskan secara perlahan ($(70 \pm 10) ^\circ\text{C}$) sampai komponen uji bersih (beberapa jam). Hindari pemanasan terlalu lama (semalaman) karena komponen uji dapat berkarat.

11.3 Angkat komponen uji dari pelarut dan cuci dengan air panas yang mengalir. Bilas segera dengan isopropyl alkohol (**Perhatian**—Lihat subpasal 8.2). Keringkan di udara. Jika komponen uji tidak segera dipakai,, lapisi dengan minyak lumas mesin SAE 10W.

11.4 Gunakan spatula yang sesuai untuk membuang gemuk dari *spindle*. Buang deposit yang tersisa dari *spindel* menggunakan wol baja tingkat 00 dan *mineral spirits* (**Perhatian**—Lihat Subpasal 8.4). Jika masih terdapat deposit yang menempel dengan kuat setelah perlakuan diatas, buka *spindel* dan bersihkan dengan Penmul L460 panas.

12 Pelaporan

12.1 Laporkan jumlah jam sampai kegagalan terjadi.

11 Parts cleanup

11.1 With a suitable spatula, remove as much grease as possible from the grease collector, end cap, and spindle connector.

11.2 Place the parts in a suitable clean container (preferably stainless steel) and cover with Penetone ECS (**Warning**—See 8.3). Install a loosely fitting cover and heat gently ($(70 \pm 10) ^\circ\text{C}$) until the parts are clean (several hours). Avoid prolonged (overnight) heating as parts corrosion can occur.

11.3 Remove the parts from the solvent and wash with hot running water. Rinse immediately with isopropyl alcohol (**Warning**—See 8.2). Air dry. If the parts will not be used immediately, apply a film of SAE 10W engine oil.

11.4 Use a suitable spatula to scrape grease off of the spindle. Remove the remaining deposits from the spindle using 00 grade steel wool and mineral spirits (**Warning**—See 8.4). If strongly adherent deposits resist this treatment, remove the spindle and clean in hot Penmul L460.

12 Report

12.1 Report the hours to failure.

13 Presisi dan bias⁶

13.1 Presisi dari metoda uji ini telah ditentukan dengan pemeriksaan secara statistik dari hasil-hasil antar laboratorium. Prosedur *Research Report D02-1007*⁷ harus diikuti pada saat pengujian *Round Robin* dan analisa statistik dari data. Pada Tahun 1988 penjelasan yang lebih presisi pada prosedur pemasangan bantalan ditambahkan pada Subpasal 10.3. Data presisi yang ditunjukkan pada Tabel X2.1 telah diperoleh sebelumnya dengan menggunakan prosedur pemasangan yang kurang detil.

13.1.1 *Repeatability* – Perbedaan antar hasil uji yang berhasil, yang didapat oleh operator yang sama dengan peralatan yang sama di bawah kondisi operasi yang berkesinambungan pada bahan uji identik, akan pada jangka panjang, pada operasi normal dan benar dari metoda uji, akan melebihi nilai hanya pada satu kasus di antara dua puluh:

$$\text{Repeatability} = (0,8)X \quad (2)$$

keterangan :

X = Rata-rata dari dua hasil uji.

13.1.2 *Reproducibility* –Perbedaan antara dua hasil tunggal dan berdiri sendiri, yang dihasilkan oleh operator berbeda yang bekerja pada laboratorium berbeda pada bahan uji identik, akan pada jangka panjang, pada operasi normal dan benar dari metoda uji, akan melebihi nilai hanya pada satu kasus di antara duapuluh:

$$\text{Reproducibility} = (1,2) X \quad (3)$$

keterangan :

X = Rata-rata dari dua hail uji.

⁶ Data pendukung telah dimasukkan dalam ASTM International Headquarters dan dapat diperoleh dengan mengajukan permintaan Research Report RR: D02-1177.

⁷ Data pendukung telah dimasukkan dalam ASTM International Headquarters dan dapat diperoleh dengan mengajukan permintaan Research Report RR: D02-1007.

13 Precision and bias ⁶

13.1 The precision of this test method was determined by statistical examination of interlaboratory results. Research Report D02-1007⁷ procedures were followed in the roundrobin testing and statistical analysis of data. In 1988 a more precise description of the bearing packing procedure was included in 10.3. The precision data shown in Table X2.1 was obtained earlier using a less detailed packing procedure.

13.1.1 *Repeatability*—The difference between two test results obtained by the same operator with the same apparatus under constant operating conditions on identical test material would, in the long run, in the normal and correct operation of the test method, exceed the following values in only one case in twenty:

$$\text{Repeatability} = (0,8)X \quad (2)$$

where:

X = the average of the two test results.

13.1.2 *Reproducibility*—The difference between two single and independent results obtained by different operators working in different laboratories on identical test material would, in the long run, in the normal and correct operation of the test method, exceed the following values in only one case in twenty:

$$\text{Reproducibility} = (1,2) X \quad (3)$$

where:

X = the average of the two test results.

⁶ Supporting data have been filed at ASTM International Headquarters and may be obtained by requesting Research Report RR: D02-1177.

⁷ Supporting data have been filed at ASTM International Headquarters and may be obtained by requesting Research Report RR: D02-1007.

13.2 Bias – Prosedur metode uji ini untuk mengukur karakteristik pencegahan keausan dari minyak lumas gemuk tidak mengenal bias karena nilai karakteristik pencegahan keausan hanya ditentukan oleh metode uji.

CATATAN 6 Suatu *Round Robin* dengan duabelas peserta menguji lima percontoh gemuk dan menghasilkan ketentuan presisi yang dinyatakan diatas. Data ditunjukkan pada Tabel X2.1. Pada *Round Robin* ini, ketentuan dibuat dengan memakai alat uji dari PAM, Koehler, dan Falex. Tidak ada perbedaan dihasilkan karena semua peralatan uji memberi hasil yang sama.

13.2 Bias—The procedure in this test method has no bias because the value of grease life can be defined only in terms of the test method.

NOTE 6 A round robin of twelve cooperators testing five greases has resulted in the precision statement shown above. The data are shown in Table X2.1. In this round robin, determinations were made using testers by PAM, Koehler, and Falex. No distinction was made as all testers gave equivalent results.

14 Kata kunci

14.1 Gemuk lumas bantalan roda otomotif; Unjuk kerja masa pakai gemuk; gemuk lumas.

14 Keywords

14.1 Automotive wheel bearing grease; grease life performance; lubricating grease



Lampiran
(informatif)
X1. Kesetaraan metrik

Appendix
(Nonmandatory Information)
X1. Metric equivalents

X1.1 Lihat Tabel X1.1.

X1.1 See Table X1.1.

Tabel X1.1 - Kesetaraan metrik untuk Gambar 1, Gambar 4 dan Gambar 5.
Table X1.1 - Metric Equivalents for Figs. 1, 4, and 5

in.	mm	in.	mm
1/8	3.175	1.546	39.268
1/4	6.350	1.547	39.294
1/2	12.700	1.796	45.618
0.661	16.789	1.797	45.644
0.662	16.815	2.342	59.487
0.735	18.669	2.343	59.512
0.736	18.694	2 1/2	63.500
0.749	19.025	2.590	65.786
0.75	19.050	2.6	66.040
0.787	19.990	2.594	65.888
1.00	25.400	4.0	101.600
1.235	31.369	6.0	152.400
1.236	31.394	6 1/8	155.570
1.531	38.887	8 3/4	222.250
1.532	38.913	12 1/2	317.500

Lampiran
(informatif)
**X2. Pengujian masa pakai bantalan
roda (jam)**

Appendix
(Nonmandatory Information)
X2. Wheel bearing life test (hours)

X2.1 Lihat Tabel X2.1.

X2.1 See Table X2.1.

Tabel X.2.1 - Pengujian masa pakai Bantalan Roda (Jam)
Table X2.1 - Wheel Bearing Life Test (Hours)

G827	G828	G829	G830	G831	Laboratory
80	230	160	20	100	1 ^A
60	220	180	40	80	
60	320.5	344.5	39.9	80.2	2 ^B
60.1	419.8	360	60	160	
98.8	278	298	40	65	3 ^C
74	160	179	40	20	
93	160	– 99.99	80	120	6 ^B
89	140	– 99.99	40	180	
100	220	326	60	180	6 ^A – 1
100	240	404	80	140	
154	205	360	40	160	6 ^A – 2
100	220	977	60	180	
75	427	426	82	124	7 ^A
61	326	749	41	224	
163.4	187.7	443	61.3	121.5	8 ^A
164.4	184.6	551	58.9	101.6	
80.7	179.4	454.4	71.6	117	8 ^B
97.4	159.4	241.4	64.5	122	
267	193	379	92	184	9 ^A
280	200	350	102	175	
99.6	310	619.3	60.3	80.7	10 ^A
99.9	280	463.5	60.3	160.5	
100	280	280	40	60	11 ^B
120	180	240	80	100	

^A Koehler.

^B PAM.

^C Falex.